

ISSN 1330-7142
UDK = 632.651:633.11

DINAMIKA POPULACIJE NEMATODA U PŠENICI

M. Brmež⁽¹⁾, *M. Ivezić*⁽¹⁾, *E. Raspudić*⁽¹⁾, *I. Majić*⁽²⁾

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

SAŽETAK

Na području Kneževa u Baranji, tijekom 2000./2001. godine, proučavane su nematode na ozimoj pšenici pri standardnoj obradi tla. Praćena je dinamika populacije nematoda u pšenici, od jeseni (sjetva pšenice) do konca vegetacije pšenice. Rezultati su pokazali kako je ukupna brojnost nematoda i rodova očekivano rasla razvojem vegetacije pšenice. Broj nematoda bio je najmanji u listopadu, a najveći broj zabilježen je u travnju. Slična je bila i dinamika ukupnog broja rodova, najmanje rodova utvrđeno je u listopadu, a najviše u ožujku, do kraja vegetacije broj rodova se smanjio. Populacija fitoparazitnih nematoda bila je najveća u jesen, a najmanje u proljeće. Dinamika populacije bakterivora rasla je tijekom vegetacije. Tako je u listopadu bila minimalna zastupljenost od 10 % bakterivora u odnosu na druge trofičke grupe. Brojnost bakterivora najvišu razinu dosegla je krajem vegetacije. U svibnju su 65 % nematoda iz uzorka tla činile bakterivore.

Ključne riječi: *dinamika populacije nematoda, fitoparazitne nematode, bakterivore, ozima pšenica*

UVOD

Nematode naseljavaju gotove sve biotope, čak i područja gdje su uvjeti za život vrlo nepovoljni (npr. polarni krajevi, dno jezera ili oceana). Njihov broj u tlu vrlo je veliki - stotine u 1 cm³ tla.

Na brojnost nematoda u tlu, kao i na dinamiku populacije, utječe veliki broj različitih čimbenika: način života nematoda, pokretljivost, sposobnost i brzina reprodukcije, mortalitet, biljni pokrov i količina organske tvari u tlu (debljina oraničnog sloja), dostupnost hrane za nematode, povijest ekosustava (pretkultura, način obrade tla i sl.), temperatura tla, vlaga u tlu, aeriranost tla, prirodni neprijatelji nematoda i dr.

Dinamika populacija nematoda u tlu, osim gore navedenih čimbenika, varira i s obzirom na razna uznemirenja nematofaune. Poznato je, naime, kako su nematode izvrsni bioindikator stanja i procesa unutar različitih ekosustava, budući da ostvaruju osjetljivu vezu s okolinom i prve reagiraju na najmanje promjene u tlu (Brmež, 1999., Ivezić et al. 2000., Brmež, 2004.). Trofičke grupe nematoda, ponekad pojedina trofička grupa nematoda, indikatori su uznemirenosti tla koju uzrokuje npr. promjena u načinu poljoprivredne proizvodnje (Wasilewska, 1997.). Freckman & Caswell (1985.) su utvrdili kako je rast populacije nematoda određen konkurentnim djelovanjem nematoda i drugih organizama sa sličnim zahtjevima za preživljavanjem, npr. parazitima i predatorima. Prema Yeates (1982.), za raznolikost vrsta nematoda u tlu, vegetacija i kultivacija jednake su važnosti i klimatski te pedološki čimbenici.

Kretanje nematoda u tlu odvija se kroz film vode koji okružuje čestice tla, stoga je vlaga u tlu od životne važnosti za nematode. Powers & McSorley, 1994., utvrdili su kako je fitoparazitna nematoda *Tylenchorhynchus sensu latu* u tlu bila najbrojnija tijekom sezone bez kiša, brojnost je smanjivala tijekom vremena, dok su tada brojnost povećavale nematode iz roda *Helicotylenchus* i *Criconemella*.

U tlu koje nije prozračno, odnosno postoji nedostatak kisika, smanjuje se brojnost nematoda. Osim kisika, nematode reagiraju na prisustvo CO₂, na pH reakciju tla te na kemijske elemente prisutne u tlu (Ivezić i sur., 1990.).

(1) Prof.dr.sc. Marija Ivezić, prof.dr.sc. Emilija Raspudić, dr.sc. Mirjana Brmež, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg sv. Trojstva 3, 31000 Osijek; (2) Ivana Majić, dipl. inž. polj. Osijek

Na brojnost vrsta nematoda i njihovu raširenost utječu i godišnja doba. Najveća brojnost nematoda u tlu je od travnja do rujna, a najmanja od studenog do siječnja. Powers & McSorley (1994.) su dokazali kako su varijacije unutar rodova nematoda vezane više uz godišnje doba nego uz lokalitet, usprkos geografskim razlikama lokaliteta istraživanja.

Populacija nematoda usko je vezana uz rast i razvoj biljke domaćina (Freckman & Caswell, 1985.). Inicijalna populacija fitoparazitnih nematoda u tlu obično se povećava ukoliko se na poljoprivrednoj površini počne uzgajati biljka koja će postati domaćin određenim fitoparazitnim nematodama (npr. pšenica kao biljka domaćin *Anguini tritici*). Višegodišnjim uzgojem biljke domaćina za nematode, populacija nematoda se ustali i smanjuje brojnost. Međutim, uklanjanjem biljke domaćina iz uzgoja, populacija fitoparazitnih nematoda će konstantno opadati. Odnos i korelaciju između fitoparazitnih nematoda i biljke domaćina opisao je Seinhorst, J.W. (1965.).

To je istraživanje imalo za cilj prikazati kako određeni ekološki čimbenici te razvoj vegetacije pšenice utječu na dinamiku populacije nematoda u tlu, broja rodova, fitoparazitnih nematoda i bakterivora.

MATERIJAL I METODE RADA

Dinamika populacije nematoda proučavana je tijekom 2000. i 2001. godine na području Kneževa u Baranji. Proučavane su nematode u tlu zasijanom ozimom pšenicom, sa standardnom obradom (jesensko oranje na 35 cm dubine, tanjuranje i sjetva). Sorta pšenice bila je Demetra (700 zrna/m²). Sjetva pšenice obavljena je 18. 10.2000. godine.

Proučavana je dinamika populacije ukupnog broja nematoda, broja pojedinih rodova fitoparazitnih nematoda tijekom vegetacije te ukupan broj bakterivora.

Uzorci tla su uzeti: 11.10.2000., 23.10.2000., 17.12.2000., 12.03.2001., 24.04.2001., 17.05.2001. godine.

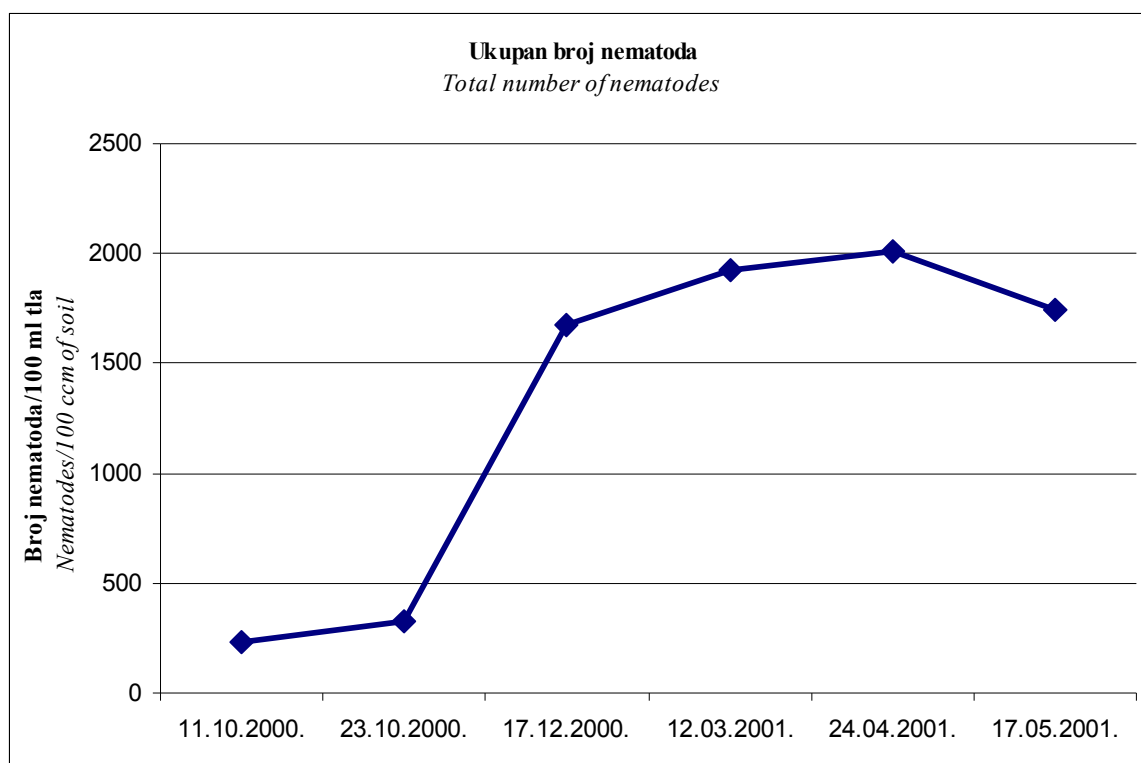
Uzorci tla uzeti su sondom Ø 2 cm, na dubinu do 20 cm, u četiri ponavljanja. Masa svakog uzorka bila je oko 1,5-2 kg tla te čuvana na 4°C do izdvajanja nematoda iz tla. Izdvajanje ili ekstrakcija nematoda iz tla izvršena je u laboratoriju za nematologiju, na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku, metodom boca (Seinhorst, 1956.), koja se zasniva na principu sedimentacije krupnijih čestica tla, prelasku preko sita i prelaženju nematoda u čistiju sredinu (Jacob & Bezooijen, 1984.).

Determinacija je obavljena po ključevima: Bongers, 1994.; Mai & Lyon, 1975.; Andrassy 1984., 1988., 1993.; Hunt, 1993. i Zullini, 1982. Determinacija je obavljena do roda nematoda. Utvrđeni rodovi razvrstani su u trofičke grupe. Dinamika populacije prikazana je za ukupnu brojnost nematoda, broj rodova, fitoparazitne nematode i bakterivore.

REZULTATI I RASPRAVA

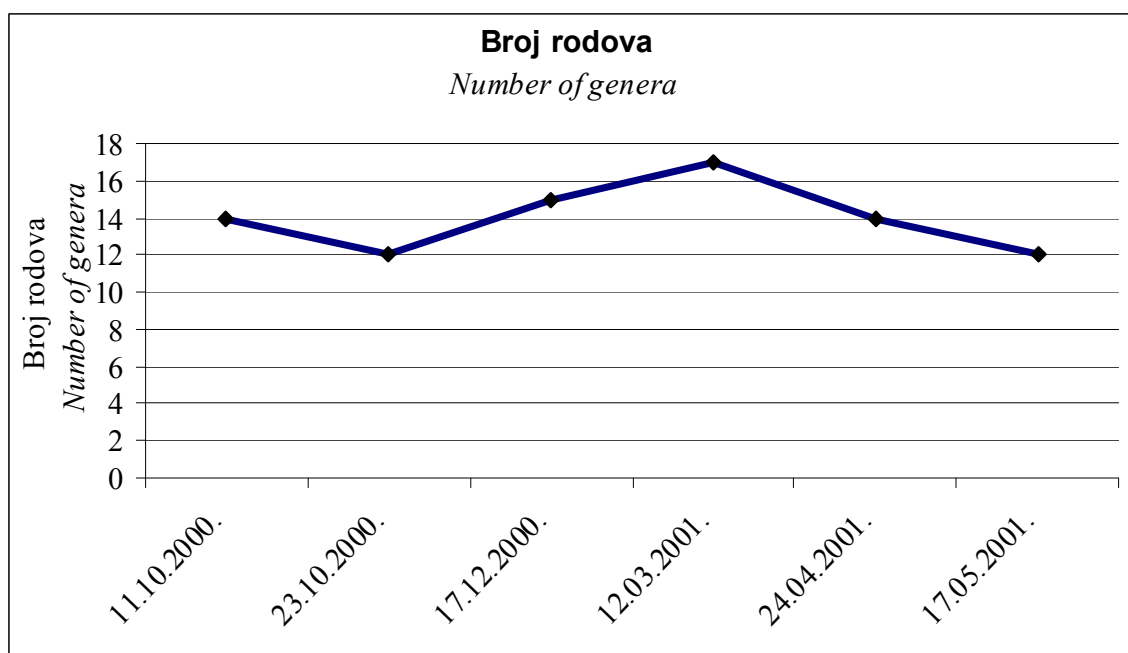
Analizom uzoraka tla u tretmanu pšenice sa standardnom obradom tla, utvrđena je dinamika populacije ukupnog broja nematoda i broja rodova te dinamika populacije fitoparazitnih nematoda i bakterivora.

Pod ukupnim brojem, podrazumijevamo sve nematode utvrđene u uzorku tla, tj. fitoparazitne nematode, bakterivore, fungivore, omnivore i predatore. Najmanja zastupljenost ukupnog broja nematoda bila je u listopadu (neposredno nakon sjetve), i to manje od 250 nematoda u 100 ml tla. Najveći ukupan broj nematoda zabilježen je u travnju kada je bilo oko 2000 nematoda u 100 ml tla (Graf.1). Slični rezultati utvrđeni su analizirajući broj rodova. Dinamika broja rodova prikazana je u Grafikonu 2. Najmanja brojnost svih rodova utvrđena je krajem listopada, a najveća u ožujku.



Grafikon 1. Dinamika populacije ukupnog broja nematoda

Figure 1. Population dynamic of nematodes



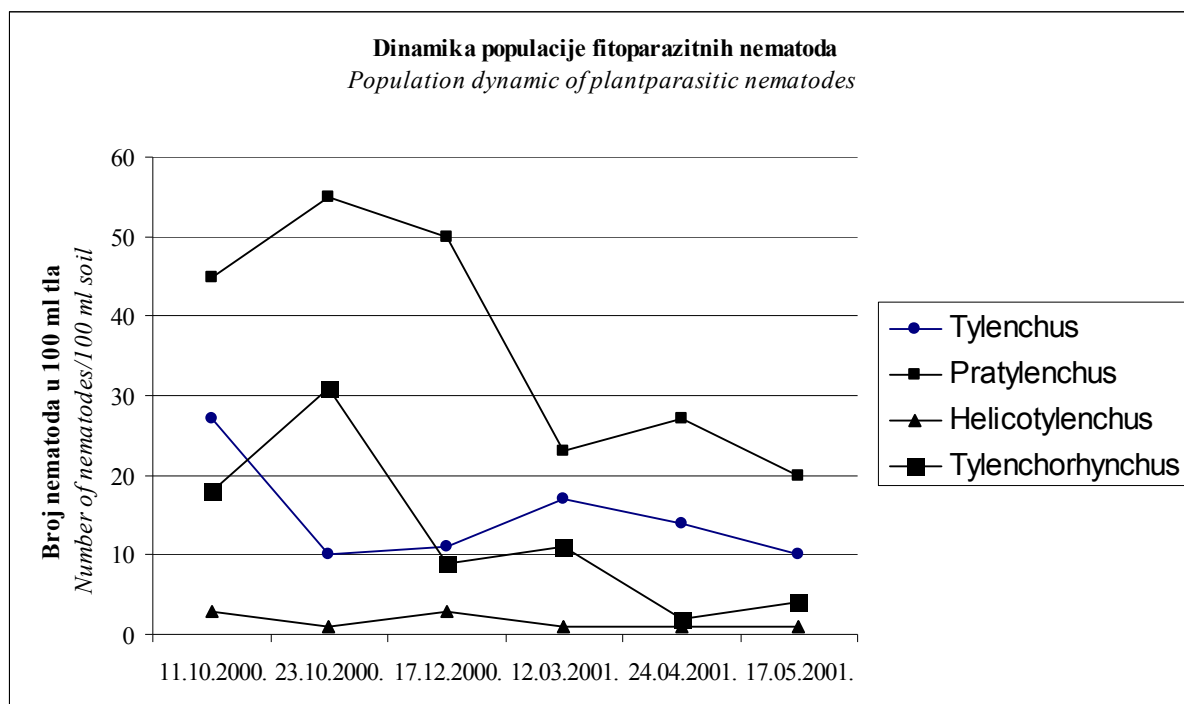
Grafikon 2. Dinamika broja rodova

Figure 2. Number of genera

Fitoparazitne nematode predstavljaju najznačajniju grupu za praćenje dinamike populacije, upravo zbog toga što mogu pričinjavati štete na usjevima. U provedenom ispitivanju praćena je dinamika populacije fitoparazitnih nematoda koje su bile najzastupljenije. To su bile nematode sljedećih rodova: *Tylenchus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* i *Tylenchorhynchus*.

Brojnost navedenih rodova tijekom vegetacije prikazana je u Grafikonu 3.

Osim gore navedenih rodova fitoparazitnih nematoda, javili su se i sljedeći rodovi, ali u puno manjem broju: *Rotylenchus*, *Heterodera*, *Psilenchus*, *Paratylenchus* i neki rodovi iz porodice *Tylenchidae*.

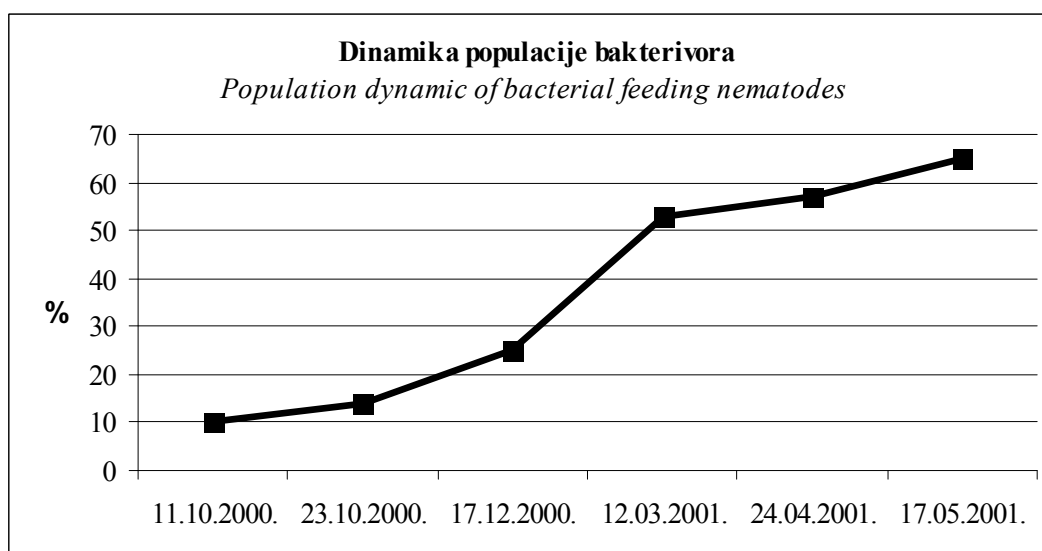


Grafikon 3. Dinamika populacije fitoparazitnih nematoda

Figure 3. Population of plant-parasitic nematodes

Najveća brojnost fitoparazitnih nematoda utvrđena je u jesenskom periodu, naglo je pala tijekom zime, a u proljeće se povećala, ali ne tako značajno.

S obzirom na to da je ukupna brojnost nematoda bila najveća u proljeće, za zaključiti je kako je brže rasla brojnost nekih drugih trofičkih grupa u odnosu na fitoparazitarne nematode. Najviše se povećala brojnost bakterivora (Graf. 4.). One su se namnožile u velikom broju, budući da prve reagiraju na uznemirenja u tlu, a u proljeće je izvršena prihrana i zaštita usjeva te na taj način uznemirena zajednica nematoda. U to vrijeme prvo su se javile bakterivore s vrlo kratkim životnim ciklusom, koje se obično javljaju neposredno nakon uznemirenja, ali im je životni vijek vrlo kratak. To su bile nematode iz rodova *Rhabditis*, *Panagrolaimus* i *Diploscapter*. Bile su zastupljene u svim ispitivanim uzorcima u izuzetno velikom broju te su na taj način preuzele dominaciju nad fitoparazitarne nematodama. Kroz vremenski period od oko 2-3 tjedna od uznemirenja nematološke faune, zamjenile su ih bakterivore iz sljedećih rodova: *Acrobeloides*, *Acrolobus*, *Cephalobus*, *Eucephalobus*, *Heterocephalobus*, *Metateratocephalus* i dr. Malo se zna o interakciji između bakterivora i fitoparazitnih nematoda. Freckman & Caswell (1985.) utvrdili su kako velika populacija bakterivora preuzima dominantnost u prostoru rizosfere i tako utječe na pristup hrani za druge vrste nematoda.



Grafikon 4. Dinamika populacije nematoda iz grupe bakterivora

Figure 4. Population dynamic of bacterial feeding nematodes

Populacija bakterivora je u listopadu bila minimalna i to 10 % bakterivora u odnosu na druge trofičke grupe. Brojnost bakterivora najvišu razinu dosegla je krajem vegetacije. U svibnju su 65 % nematoda iz uzorka tla činile bakterivore.

Populacija bakterivora ovisi i o načinu poljoprivredne proizvodnje. Istraživanja su pokazala kako je populacija bakterivora bila brojnija u organskom nego u konvencionalnom načinu uzgoja (Ferris i sur., 1996.).

U ovom istraživanju dinamike populacije nematoda u pšenici utvrđene su i nematode iz trofičkih grupa fungivora, omnivora i predatora, ali u vrlo malom broju te za njih nije posebno prikazana dinamika populacije.

ZAKLJUČAK

U svijetu, četvrtina ukupnih poljoprivrednih površina zasijanih žitaricama otpada na proizvodnju pšenice. Intenziviranjem poljoprivredne proizvodnje pšenice, znatno su se povećala ekonomska ulaganja u sam proces uzgoja. Opravdanost poljoprivredne proizvodnje pšenice određena je, uz niz drugih ograničavajućih čimbenika, brojnošću štetnih nematoda u tlu.

Rezultati su pokazali kako je ukupna brojnost nematoda i rodova očekivano rasla razvojem vegetacije pšenice. Fitoparazitne nematode bilježe najveću brojnost u listopadu, dok je populacija bakterivora rasla razvojem vegetacije pšenice.

Dinamiku populacije nematoda posebno je važno pratiti kod fitoparazitnih nematoda, naročito onih koje pričinjavaju štete u poljoprivrednim usjevima. Poznavajući dinamiku populacije, moguće je na vrijeme predvidjeti kada će ona porasti, odnosno pasti, te održavati populaciju na optimalnoj razini, tj. ispod ekonomskog praga štetnosti.

LITERATURA

1. Andrassy, J. (1984.): Klasse nematoda. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, pp. 509.
2. Andrassy, J. (1988): The superfamily Dorylamoidea (Nematoda) – a review of Family Dorylaimidae. Opus. Zool. Budapest 23: 3-63.
3. Andrassy, J. (1993): A taxonomic survey of family Mononchidae (Nematoda). Acta Zool. Hung. 39: 13-60.
4. Bongers, T. (1994.): De nematoden van Nederland. KNNV: Utrecht. pp.408.
5. Brmež, M. (1999.): Nematode kao bioindikator stanja agroekosustava. Magistarski rad, pp. 61.
6. Brmež, M. (2004.): Zajednice nematoda kao bioindikator promjena u agroekosustavu. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet u Osijeku: pp. 100.
7. Ferris, H., Venette, R.C., Lau, S.S. (1996): Dynamics of nematode communities in tomatos in conventional and organic farming systems, and their impact on soil fertility. Applied Soil Ecology 3:161-175
8. Freckman, D. W. & Cawell, E. P. (1985): The ecology of nematodes in agroecosystem. Ann. Rev. Phytopatol. 23: 275-96.
9. Hunt, D. J. (1993): Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae – Their systematics and bionomics. CAB INT. Wallingford, UK. pp. 352.
10. Ivezić, M., Šamota, D., Raspudić, E. (1990.): Utjecaj povišenih doza kalija na fitoparazitne nematode kukuruza. Glasnik zaštite bilja, 9-10:352.-353.
11. Ivezić, M., Raspudić, E., Brmež, M. (2000): Structure of nematode communities in different agroecosystems in Croatia. Helminthologia, 37(3):165-169.
12. Jacob, J.J., Bezooijen, J. (1984): Manual for practical work in nematology. Wageningen Agricult. Univ., pp. 76.
13. Mai, W.F., Lyon, H.H. (1975): Pictorial key to genera of plant-parasitic nematodes. Cornell University Press. London. pp.219.

14. Powers, L.E., McSorley, R. (1994): Soil nematode community in two tropical pastures. *Nematologica* 24-2:133-141.
15. Seinhorst, J.W. (1956): The quantitative extraction of nematode from soil. *Nematologica* 3.
16. Seinhorst, J.W. (1965): The relation between nematode density and damage to plants. *Nematologica* 11:137-54
17. Wasilewska, L. (1997): Soil invertebrates as bioindicators, with special reference to soil-inhabiting nematodes. *Russian J. of Nematol.* 5 (2): 113-126.
18. Yeates, G.W. (1982): Variation in soil nematode diversity under pasture with soil and year. *Soil.Biol.Biochem.* 16-2: 95-102.
19. Zullini, A. (1982.): *Nematodi (Nematoda)*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italy, pp. 117.

POPULATION DYNAMICS OF NEMATODES UNDER WINTER WHEAT

SUMMARY

Population dynamics of nematodes under winter wheat were investigated during 2000/2001 years on the area of Knezevo in Baranya county, Croatia. The samples of soil were taken six times during vegetation period (from sowing time in autumn, until the end of the vegetation). Total number of nematodes as well as number of genera occurred in samples increased during the vegetation period. Total number of nematodes was the lowest in October, and the highest in April. Similar results occurred in number of genera, the lowest in October, and the highest in March. Population of plant parasitic nematodes was highest in autumn period, and decreased during winter and spring period. Population of bacterivorous nematodes increased over the vegetation period, and were highest in spring. In May, bacterial feeding nematodes reach 65 % of all nematodes and become the most abundant feeding group in investigation.

Key-words: *population dynamics of nematodes, plant parasitic nematodes, bacterial feeding nematodes, winter wheat*

(Primljeno 22. studenog 2004.; prihvaćeno 30. studenog 2004. – Received on 22 November 2004; accepted on 30 November 2004)